·论著·

图像引导的光动力治疗改善老年重度梗阻食管癌患者营养状况的研究

张明[1*]，许静[1]，孙振华[1，2]，赵文浩[1]，马樱倩[1]，张建桥[1]，沈海萍[1]

【摘要】 **背景** 食管癌（EC）是具有侵袭性的胃肠道癌症之一。晚期食管癌主要与吞咽困难有关。对于重度梗阻的老年食管癌患者，因其多合并基础性疾病，不能耐受麻醉及有创治疗，而短期内吞咽困难无法改善会严重影响患者的营养状况、生活质量及预后。**目的** 探索局部麻醉下图像引导的光动力治疗（IGPDT）短期改善老年重度梗阻食管癌患者梗阻及营养状况的安全性及有效性。**方法** 本研究为前瞻性、单臂、自身对照研究，选取 2020 年 3 月—2021 年 12 月在河北省人民医院治疗的 24 例重度梗阻老年食管癌患者进行 IGPDT。治疗前通过内镜确定病变上界并用金属组织夹标记，通过 CT 三维重建及造影确定病变下界，激光治疗光纤在 X 线透视引导下送达病变部位进行治疗。术前、术后 1 周和 1 个月评估患者 Stooler 吞咽困难评分。术前及术后 2 个月通过营养风险筛查评分 2002（NRS 2002）、血红蛋白、BMI、白蛋白、前白蛋白变化评估患者营养状态，吞咽生活质量量表（SWAL-QOL）评价患者生存质量。**结果** 患者术后 1 个月疗效评价均达部分缓解（PR）。患者术后 1 周、1 个月 Stooler 评分均较术前降低（$P<0.001$）。患者术后 2 个月 BMI、白蛋白、前白蛋白水平较术前升高（$P<0.05$）。患者术后 2 个月 SWAL-QOL 维度心理负担、食欲、进食时间、进食恐惧、吞咽障碍的评分及总分均较术前升高（$P<0.05$）。92%（22/24）的患者出现 1~2 级的轻度发热，多数患者可自行缓解；83%（20/24）的患者食管治疗部位会在术后 1~2 d 出现 1~2 级疼痛但可自行缓解。治疗过程中所有患者未发生食管瘘，也未发生 3 级及以上的严重不良反应。**结论** IGPDT 操作简便，安全性好，短期内改善患者的营养状况，可作为内镜无法通过的重度梗阻性老年食管癌患者光动力治疗的新方法。

【关键词】 食管肿瘤；光化学疗法；吞咽障碍；图像引导；营养

【中图分类号】 R 735.1 【文献标识码】 A DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2023.0188

【引用本文】 张明，许静，孙振华，等. 图像引导的光动力治疗改善老年重度梗阻食管癌患者营养状况的研究［J］. 中国全科医学，2023.［Epub ahead of print］. DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2023.0188.［www.chinagp.net］

ZHANG M，XU J，SUN Z H，et al.Improvement of nutritional status of elderly patients with severe obstruction esophageal carcinoma by image-guided photodynamic therapy［J］. Chinese General Practice，2023.［Epub ahead of print］.

Improvement of Nutritional Status of Elderly Patients with Severe Obstruction Esophageal Carcinoma by Image-guided Photodynamic Therapy *ZHANG Ming*[1*]，*XU Jing*[1]，*SUN Zhenhua*[1，2]，*ZHAO Wenhao*[1]，*MA Yingqian*[1]，*ZHANG Jianqiao*[1]，*SHEN Haiping*[1]

1.*Department of Oncology*，*Hebei General Hospital*，*Shijiazhuang* 050051，*China*

2.*Graduate School of North China University of Science and Technology*，*Tangshan* 063000，*China*

[*]*Corresponding author*：*ZHANG Ming*，*Chief physician*；*E-mail*：*zhangming*096@163.com

【Abstract】 **Background** Esophageal cancer（EC） is one of the most aggressive gastrointestinal tumors. Advanced esophageal carcinoma is mainly associated with dysphagia. Most elderly patients with severe obstruction esophageal carcinomacannot tolerate anesthesia and invasive treatment due to comorbidities，while the failure to improve dysphagia in the short term will seriously affect the nutritional status，life quality and prognosis of patients. **Objective** To explore the safety and efficacy of image-guided photodynamic therapy （IGPDT） under local anesthesia for short-term improvement of obstruction and nutritional status in elderly patients with severe obstruction esophageal carcinoma. **Methods** A total of 24 elderly patients with severe obstruction esophageal carcinoma admitted to Hebei General Hospital from March 2020 to December 2021 were selected for IGPDT in the prospective，single-arm，self-control study. The upper boundary of the lesion was located by endoscopy

基金项目：河北省科技厅重点资助项目（20377777D）；河北省 2021 年度政府资助优秀人才项目（NO：43）；河北省中医药管理局中医药科研计划项目（2022122）

1.050051 河北省石家庄市，河北省人民医院肿瘤科 2.063000 河北省唐山市，华北理工大学研究生院

[*]通信作者：张明，主任医师；E-mail：zhangming096@163.com

本文数字出版日期：2023-05-26

and marked with metal tissue clips，the lower boundary of the lesion was located by CT and esophagography before treatment. During the treatment，the fiber of laser treatment was delivered to the lesion site under the guidance of X-ray fluoroscopy during treatment. The Stooler dysphagia score was evaluated before，1 week and 1 month after operation. The nutritional status of patients was evaluated by nutritional risk screening 2002 score（NRS 2002），hemoglobin，BMI，albumin and prealbumin before and 2 months after operation. The swallowing quality of life scale（SWAL-QOL）was used to evaluate the quality of life in patients. **Results** All patients achieved partial response（PR）at 1 month postoperative efficacy evaluation. The Stooler dysphagia scores at 1 week and 1 month after IGPDT were significantly lower than that before operation（$P<0.001$）. BMI，albumin and prealbumin at 2 months after operation were significantly increased than that before operation（$P<0.05$）. The total score and scores of different dimensions in SWAL-QOL at 2 months after operation were significantly higher than those before operation，including psychological burden，appetite，eating time，fear of eating and dysphagia（$P<0.05$）. 92%（22/24）of the patients presented with grade 1-2 mild fever，and most of them could be relieved on their own. 83%（20/24）of the patients presented with grade 1-2 pain at the site of operation at 1-2 days after surgery but could be relieved by themselves. No esophageal fistula occurred in all patients during the operation，and no serious adverse effects of grade 3 or above occurred. **Conclusion** IGPDT has the advantages of easy operation，excellent efficacy and safety，and short-term improvement of nutritional status in patients，which can be used as a novel photodynamic therapy for patients with severe obstruction esophageal carcinoma cannot be passed by endoscopy.

【**Key words**】 Esophageal neoplasms；Photochemotherapy；Deglutition disorders；Image-guided；Nutrition

食管癌作为世界常见的消化道恶性肿瘤之一，据2020年全球癌症统计显示其发病率和死亡率分别为第7位（60.4万新病例）和第6位（54.4万死亡），严重威胁人类生命健康[1]。食管癌患者除癌症自身消耗外，食管狭窄或梗阻所导致的营养摄入不足也会造成贫血、低蛋白血症等疾病，从而降低患者对放疗、化疗等综合治疗的耐受性[2]。目前对重度梗阻的晚期食管癌患者多采用胃造瘘、支架置入、肠外营养等姑息治疗，虽能缓解进食问题，但创伤、出血、疼痛、支架移位等并发症多见。长期肠外营养不仅会加重患者的经济负担，更增加感染及肝肾功能损害的风险[3-4]，尤其对老年食管癌患者，常伴有基础性疾病，患者及家属的顺应性较差。因此临床亟需一种安全性好、微创、短期内改善患者营养状况的疗法。

光动力治疗（photodynamic therapy，PDT）是一种微创、靶向性极好的治疗方法，其通过特定波长激光激活肿瘤组织内的光敏剂以产生活性氧，从而引起癌细胞凋亡/焦亡、坏死和血管损伤以及释放肿瘤相关抗原并激活免疫系统来介导癌细胞免疫原性死亡[5]。目前国内外PDT治疗均在全身麻醉下经内镜引导完成，而老年不能耐受麻醉且重度梗阻内镜无法通过的患者无缘此项技术。开展晚期梗阻性食管癌多模态图像引导光动力治疗模式的探究显得尤为重要。为此，本研究探讨图像引导的光动力治疗（image-guided photodynamic therapy，IGPDT）模式改善重度梗阻老年食管癌患者营养状况及安全性，也希望以此为消化道肿瘤的PDT提供新思路。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究为前瞻性、单臂、自身对照研究，选取2020年3月—2021年12月在河北省人民医院治疗的24例重度梗阻老年（>65岁）食管癌患者进行IGPDT。本研究已通过河北省人民医院医学伦理委员会审批〔（2020）科研伦审第（60）号〕，并获取患者本人或家属代理人知情同意书。

1.2 纳入和排除标准 纳入标准：（1）经病理证实的食管癌患者，病理分型为鳞癌、腺癌；（2）放化疗后、术后复发和拒绝接受手术和/或放化疗等治疗的患者；（3）食管重度梗阻导致内镜无法通过；（4）东部肿瘤协作组（ECOG）评分1~3分；（5）患者本人或家属代理人均已签署知情同意书。

排除标准：（1）心功能为Ⅱ级及Ⅱ级以上的心脏病患者；（2）既往有严重光过敏及卟啉代谢异常相关疾病史、对试验用药或其他光敏剂过敏、瘢痕体质者;（3）肝、肾功能不全者；（4）无自主判定能力者；（5）有气管食管瘘或纵隔瘘或肿瘤已经侵犯到大血管的患者；（6）已知免疫功能低下，或需长期使用糖皮质激素及免疫抑制剂者。

1.3 治疗流程与方法

1.3.1 术前评估及准备 （1）内镜活检明确病理类型，判断狭窄部位，在病变上1cm组织夹标记用于术中定位，见图1A。（2）碘剂食道造影，评估狭窄段及远端通畅程度，见图1B。（3）胸部CT三维重建评估病变范围、浸润深度及病变长度，见图1C、D。

1.3.2 制定IGPDT方案 （1）通过内镜、CT三维成像及造影等技术分析病灶特征，制定激光治疗参数，照射范围定义为病灶上下外扩1 cm；（2）避光条件下行血卟啉注射液（重庆迈乐生物制药有限公司，国药准字H20064306）皮试，阴性者按5 mg/kg输注，治

疗前后 24 h 禁食水，输入光敏剂 48 h 后进行 PDT 治疗；（3）治疗前 30 min 口服黏膜麻醉剂清醒状态下行治疗。X 光透视摄片验证光纤发光器在确定的治疗范围；（4）治疗参数输入至 630 nm 激光光动力治疗仪（PDT630 Ⅱ型，桂林兴达有限公司），激光照射能量密度 110~140J/cm。照射中及结束后分别 X 光透视摄片验证治疗范围的准确性；（5）治疗结束后患者需持续避光 1 个月，1 个月后光敏试验阴性可正常活动；（6）术后 1 周、1 个月和 2 个月行内镜检查；术后 1、2 个月复查胸部 CT 及碘剂食道造影。

1.4　疗效评价　术前、术后 1 周和 1 个月吞咽困难等级以 Stooler 吞咽困难评分进行评估：0 分：能正常进食；1 分：能进软食；2 分：能进半流食；3 分：能进流食；4 分：完全不能进食。疗效评价据食管癌 PDT 专家共识进行，设有：部分缓解（partial response，PR），定义为治疗后 Stooler 评分降低≥ 1 分；疾病进展（progression disease，PD），定义为治疗后 Stooler 评分增加≥ 1 分；病情稳定（stable disease，SD），定义为治疗后 Stooler 评分在 PR 和 PD 之间[6]。

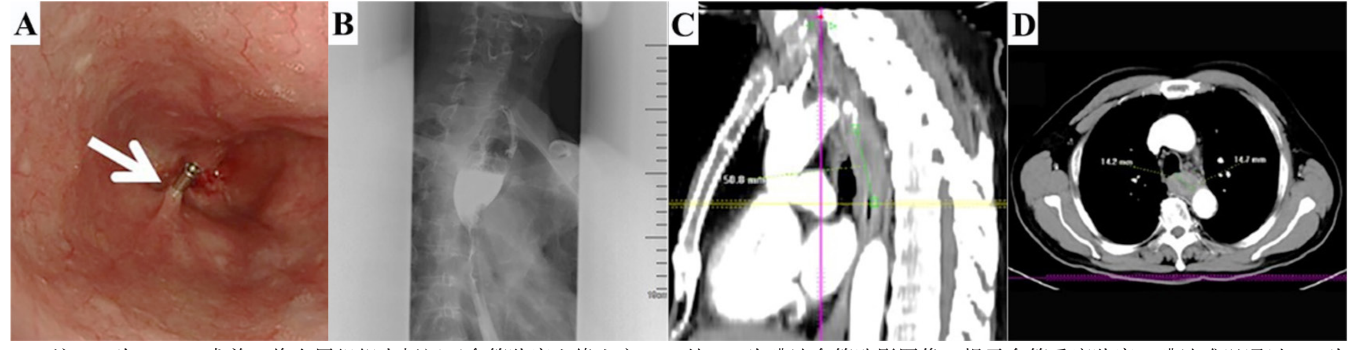
术前及术后 2 个月通过营养风险筛查评分 2002（NRS 2002）评分、血红蛋白、BMI、白蛋白、前白蛋白数值变化评估患者营养状态，通过吞咽生活质量量表（SWAL-QOL）评价患者生存质量[7]。NRS 2002 评分由疾病严重程度评分（0~3 分）、营养状况受损评分（0~3 分）及年龄评分（0~1 分）3 项构成，总分≥ 3 分代表有营养风险。SWAL-QOL 量表由吞咽症状、心理负担、食欲、进食时间、食物选择、语言交流、心理健康、进食恐惧、社会交往、疲劳、睡眠共 11 个维度 44 个条目构成，每条目采用 Likert 评分法计分（1~5 分对应 1~5 级：非常不同意、不同意、不一定、同意、非常同意），得分越高则表示生活质量越好。

1.5　统计学分析　采用 SPSS 21.0 统计学软件行统计分析，计量资料以（$\bar{x} \pm s$）表示，治疗前后的计量资料比较采用配对 t 检验，以 P<0.05 为差异有统计学意义。

2　结果

2.1　一般资料　24 例重度梗阻食管癌患者中，女 10 例，男 14 例；年龄 65~81 岁，平均年龄（72.8 ± 7.5）岁；腺癌 5 例，鳞癌 19 例；生长部位：胸上段 2 例，胸中段 12 例，胸下段 10 例。IGPDT 术前 Stooler 吞咽困难评分 3 分者 11 例，4 分者 13 例，均为重度梗阻。

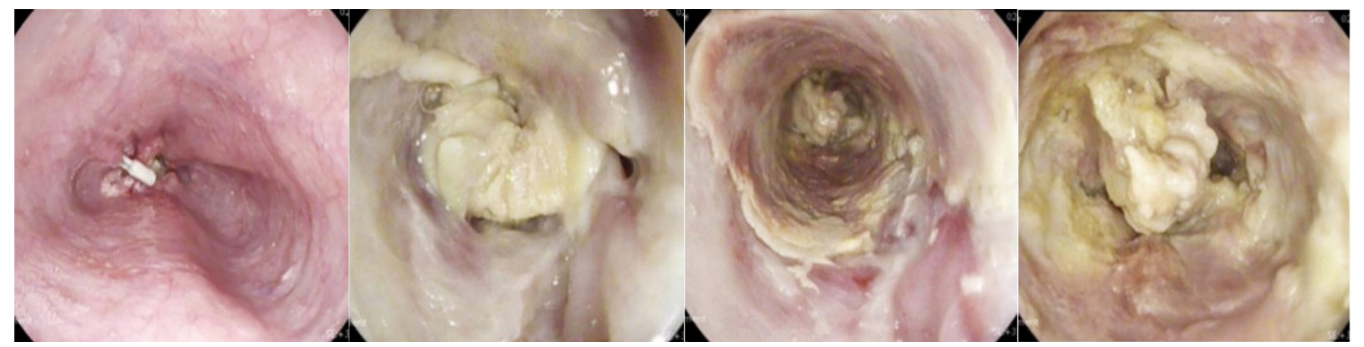
2.2　Stooler 评分的变化　术后内镜显示治疗部位组织坏死，黏膜逐渐修复，管腔较术前明显通畅，见图 2、3。患者术后 1 个月疗效评价均达 PR。患者术前 Stooler 评分为（3.85 ± 0.37）分，术后 1 周 Stooler 评分为



注：A 为 IGPDT 术前，将金属组织夹标记于食管狭窄上缘上方 1cm 处；B 为碘油食管造影图像，提示食管重度狭窄，碘油难以通过；C 为胸部三维重建图像，测量病灶长度；D 为胸部 CT 增强扫描图像，测量肿瘤和食管壁厚度。

图 1　IGPDT 术前评估及准备

Figure 1　Preoperative evaluation and preparation before IGPDT



注：图片顺序为食管头端至足端。

图 2　IGPDT 后 1 周纤维胃镜显示可通过狭窄部位，并可见大量坏死组织

Figure 2　Passable stenosis with a large amount of necrotic tissue showed by fibreoptic gastroscopy 1 week after IGPDT

(3.05 ± 0.39)分，术后 1 个月 Stooler 评分为(2.05 ± 0.39)分。术后 1 周、1 个月 Stooler 评分均较术前降低，差异有统计学意义（$t_{配对}$=8.718、15.387，P<0.001）。

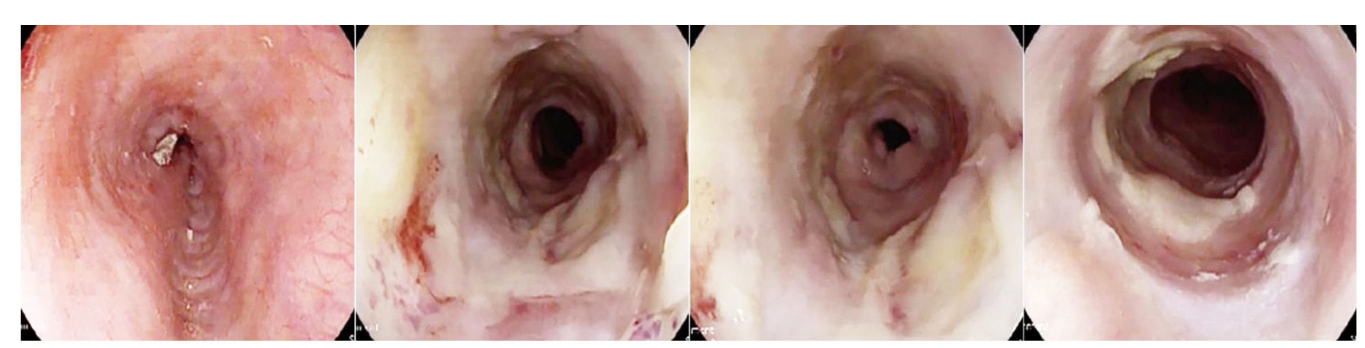
2.3 营养状况的变化 患者术前、术后 2 个月 NRS 2002 评分、血红蛋白比较，差异均无统计学意义（P>0.05）；患者术后 2 个月 BMI、白蛋白、前白蛋白水平较术前升高，差异有统计学意义（P<0.05），见表 1。

2.4 患者生活质量的变化 患者术前、术后 2 个月食物选择、语言交流、心理健康、社会交往、睡眠、疲劳评分比较，差异均无统计学意义（P>0.05）；患者术后 2 个月心理负担、食欲、进食时间、进食恐惧、吞咽障碍的评分及总分均较术前升高，差异有统计学意义（P<0.05），见表 2。

2.5 安全性 应用 CTCAEv4.0 不良反应评价系统对患者不良反应评估分级[8]。92% 的患者会出现 1~2 级的轻度发热，是与 IGPDT 相关的不良反应中最常见的，多数患者可自行缓解；83% 的患者食管治疗部位会在术后 1~2 d 出现 1~2 级疼痛但可自行缓解。少数中度疼痛患者给予曲马多注射液对症治疗后缓解；治疗过程中所有患者未发生食管瘘，也未发生 3 级及以上的严重不良反应，见表 3。

3 讨论

手术是可切除局晚食管癌的主要治疗方法，但大多数老年患者拒绝手术，特别是合并基础疾病的患者。除了术后并发症和死亡率高的风险外，食管切除术导致器官完整性受损极大降低了生活质量[9]。不适合手术的患者通常会接受放射治疗、化疗或同步放化疗。但因为吞咽困难导致身体虚弱的老年患者多数无法完成根治性放疗，也不能在短期内缓解梗阻症状。食管支架可短期缓解梗阻症状，但常用于预期短期生存期（即 <3 个月）的患者。食管癌是 PDT 的临床适应证之一。内镜介导的 PDT 不仅用于食管早期病变的根治性治疗，也用于晚期食管癌的姑息治疗。PDT 可在短期内缓解食管梗阻症状，是一种安全、有效、低毒、准确的微创治疗方式。DING 等[10]研究表明，与食管支架相比，PDT 除能立即发挥作用外，还能延长食管再梗阻的时间。在一项回顾性研究中，LINDENMANN 等[11]比较了放置支架治疗和近距离放射治疗等多模式姑息治疗之间的疗效。与其他方案相比，PDT 作为患者的初始治疗，在姑息性治疗策略中具有更大的优势。但目前国内外食管癌 PDT



注：图片顺序为食管头端至足端。

图 3 IGPDT 后 1 个月胃镜显示可顺利通过狭窄部位，食管黏膜修复

Figure 3 Passable stenosis with repaired esophageal mucosashowed by fibreoptic gastroscopy 1 month after IGPDT

表 1 患者术前、术后 2 个月营养指标比较（$\bar{x} \pm s$）

Table 1 Comparison of nutritional parameters of patients before and 2 months after operation

时间	NRS 2002（分）	BMI（kg/m^2）	白蛋白（g/L）	前白蛋白（mg/L）	血红蛋白（g/L）
术前	5.05 ± 1.10	20.81 ± 2.29	35.89 ± 4.05	165.35 ± 48.85	111.90 ± 16.62
术后 2 个月	4.70 ± 0.80	21.62 ± 1.97	37.08 ± 3.66	183.80 ± 59.92	110.35 ± 17.36
$t_{配对}$值	1.377	−2.729	−2.996	−3.213	0.555
P 值	0.185	0.013	0.007	0.005	0.586

表 2 患者术前、术后 2 个月 SWAL-QOL 各维度评分比较（$\bar{x} \pm s$，分）

Table 2 Comparison of scores of different dimensions in SWAL-QOL before and 2 months after operation

维度	心理负担	食欲	进食时间	食物选择	语言交流	进食恐惧	心理健康	社会交往	睡眠	疲劳	吞咽症状	总分
术前	2.70 ± 0.98	5.30 ± 1.69	3.05 ± 1.00	2.90 ± 1.07	8.05 ± 1.85	11.65 ± 2.13	8.25 ± 1.16	11.25 ± 1.62	8.00 ± 1.38	9.30 ± 1.53	55.20 ± 6.36	125.65 ± 10.10
术后 2 个月	3.85 ± 1.50	6.75 ± 2.36	3.85 ± 1.31	3.20 ± 1.36	8.25 ± 1.62	13.00 ± 2.32	8.50 ± 1.50	12.45 ± 2.04	8.30 ± 0.92	8.90 ± 1.21	57.65 ± 6.56	134.70 ± 11.06
$t_{配对}$值	−3.708	−2.570	−3.387	−1.831	0.777	−2.189	−0.546	−1.955	−1.031	1.566	−2.735	−5.826
P 值	0.001	0.019	0.003	0.083	0.447	0.041	0.592	0.065	0.316	0.134	0.013	<0.001

注：SWAL-QOL= 吞咽生活质量问卷。

表 3 IGPDT 相关的并发症发生情况
Table 3 Incidence of complications related to IGPDT

事件	分级（例）			合计〔n（%）〕
	1 级	2 级	3 级	
发热	18	4	0	22（92）
恶心	13	2	0	15（63）
呕吐	3	1	0	4（17）
食管疼痛	18	2	0	20（83）
食管瘘	0	0	0	0
皮肤光毒性	0	0	0	0

均是通过全身麻醉后内镜介导完成。因此重度梗阻内镜无法通过和部分合并多种基础性疾病或因其他原因不能耐受全身麻醉的老年食管癌患者无缘此项技术。因此如何微创、快速、并且保留器官完整地解决梗阻，改善老年食管癌患者的营养及生存质量已成为临床亟待解决的难点。

IGPDT 治疗时，患者只需口服局麻剂在清醒状态下即可完成治疗。术中光纤位置通过 X 线实时监测和调整，保证了治疗的精确，避免了误差导致的冷热点问题。冷点可能因为剂量不足导致复发，而热点则因局部高剂量增加食管瘘的风险[12]。前期研究也已证实了 IGPDT 的安全性和准确性[13-16]。

接受 IGPDT 的患者术后吞咽困难评分明显降低。1 周后复查内镜可见管腔内大量坏死物质，镜身可通过狭窄部位，这同消化道内窥镜引导下的 PDT 的结果相似[17]。治疗 1 个月后全部患者达到部分缓解，饮食较前明显改善。

PDT 是否能有效改善患者营养状况鲜有报道。研究评估了患者术前及术后 2 个月相关营养指标的变化。结果显示 IGPDT 后 2 个月患者 BMI、白蛋白、前白蛋白水平较术前升高，而 NRS 2002 评分较术前无显著性差异。提示 IGPDT 短期内一定程度上改善患者梗阻的程度及营养状态与患者经口饮食量增加有关。但 NRS 2002 评分可能需要更长期的观察才能更有意义。

食管癌在众多消化道肿瘤患者中生活质量较差，其中吞咽困难是其最突出症状，是超过 70% 食管癌患者的主要症状，也是影响患者生存质量的重要因素[18]。本研究中的 SWAL-QOL 量表评估的结果表明：IGPDT 后 2 个月吞咽症状维度得分较术前显著升高，这与吞咽困难评分的变化一致。患者在心理负担、进食时间、食欲、进食恐惧维度中的评分也显著升高，表明 IGPDT 可减轻心理负担与进食恐惧、延长进食时间，进而显著改善患者的营养状态并提高患者的生存质量。

在本研究中出现的主要不良反应为恶心、低热与食管疼痛，但多数患者可耐受。其中食管疼痛主要表现为治疗部位的轻微疼痛，多于术后 1~2 d 自行缓解。此外所有患者未发生食管瘘，也未发生 3 级及以上的严重不良反应，与内镜介导的 PDT 不良反应相似，因此 IGPDT 的安全性较好。

基于临床亟待解决的问题，本研究初步探讨了重度梗阻老年食管癌患者行 IGPDT 的可行性及患者营养状况的改善情况。结果显示 IGPDT 能短时间内改善患者梗阻情况及营养状况，即能有效保留了食管的器官完整性又能提高患者的生存质量，为重度梗阻老年食管癌患者的 PDT 提供了一种新方法，也为消化道恶性肿瘤的 PDT 提供了新思路。但由于本研究的样本量偏小，结论可能会存在一定的偏倚，后续还需扩大样本量以验证研究的准确性。

作者贡献：张明提出研究思路，并负责设计研究方案，同时进行论文起草和撰写等工作，并负责论文最终版本的修订，对论文负责；许静、孙振华、赵文浩负责患者的管理、随访，数据收集等工作；马樱倩、张建桥负责数据的统计分析以及图表的绘制等工作；沈海萍迅负责文章的质量控制与审查。

本文无利益冲突。

参考文献

[1] SUNG H，FERLAY J，SIEGEL R L，et al. Global cancer statistics 2020：GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin，2021，71(3)：209-249. DOI：10.3322/caac.21660.
[2] 中国抗癌协会肿瘤营养专业委员会，中华医学会肠外肠内营养学分会，中国医师协会放射肿瘤治疗医师分会营养与支持治疗学组．食管癌患者营养治疗指南［J］．中国肿瘤临床，2020，47（1）：1-6. DOI：10.3969/j.issn.1000-8179.2020.01.430.
[3] 王谭，文秋月，胡鸿涛，等．DSA 引导下经皮胃造瘘术治疗食管癌伴吞咽困难［J］．中国介入影像与治疗学，2020，17（1）：13-17. DOI：10.13929/j.issn.1672-8475.2020.01.004.
[4] 王谭，黎海亮，胡鸿涛，等．胃造瘘术和支架置入在吞咽困难的老年食管癌患者治疗中的效果比较［J］．介入放射学杂 志，2020，29（9）：942-945. DOI：10.3969/j.issn.1008-794X.2020.09.019.
[5] YANO T，WANG K K. Photodynamic therapy for gastrointestinal cancer［J］. Photochem Photobiol，2020，96（3）：517-523. DOI：10.1111/php.13206.
[6] 中国抗癌协会肿瘤光动力治疗专业委员会．食管癌光动力治疗临床应用专家共识［J］．食管疾病，2020，2（1）：1-7. DOI：10.15926/j.cnki.issn2096-7381.2020.01.001.
[7] 谭嘉升，丘卫红，刘中良，等．中文版吞咽生命质量量表信度和效度的研究［J］．中华物理医学与康复杂志，2016，38（9）：669-673. DOI：10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2016.09.006.
[8] 皋文君，刘砚燕，袁长蓉．国际肿瘤化疗药物不良反应评价系统——通用不良反应术语标准 4.0 版［J］．肿瘤，2012，32（2）：142-144. DOI：10.3781/j.issn.1000-7431.2012.02.013.
[9] WANG H，TANG H，FANG Y，et al. Morbidity and mortality of patients who underwent minimally invasive esophagectomy after neoadjuvant chemoradiotherapy vs neoadjuvant chemotherapy for

locally advanced esophageal squamous cell carcinoma: a randomized clinical trial [J]. JAMA Surg, 2021, 156 (5): 444-451. DOI: 10.1001/jamasurg.2021.0133.

[10] DING Y, LI W, LI B, et al. Comparison between photodynamic therapy and interventional esophageal stent implantation in dysphagia caused by advanced esophageal cancer [J]. Zhonghua Yi Xue Za Zhi, 2020, 100 (5): 378-381. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2020.05.012.

[11] LINDENMANN J, MATZI V, NEUBOECK N, et al. Individualized, multimodal palliative treatment of inoperable esophageal cancer: clinical impact of photodynamic therapy resulting in prolonged survival[J]. Lasers Surg Med, 2012, 44(3): 189-198. DOI: 10.1002/lsm.22006.

[12] LI X S, LOVELL J F, YOON J, et al. Clinical development and potential of photothermal and photodynamic therapies for cancer [J]. Nat Rev Clin Oncol, 2020, 17 (11): 657-674. DOI: 10.1038/s41571-020-0410-2.

[13] 赵文浩. 晚期重度梗阻性食管癌多模态图像引导光动力治疗模式的探究 [D]. 石家庄: 河北医科大学, 2021.

[14] 张明, 赵文浩, 王会恩, 等. X线透视引导下光动力治疗食管癌重度梗阻 [J]. 中国介入影像与治疗学, 2021, 18 (11): 641-644. DOI: 10.13929/j.issn.1672-8475.2021.11.001.

[15] ZHAO W H, ZHAO J, KANG L, et al. Fluoroscopy-guided salvage photodynamic therapy combined with nanoparticle albumin-bound paclitaxel for locally advanced esophageal cancer after chemoradiotherapy: a case report and literature review [J]. Cancer Biother Radiopharm, 2022, 37 (5): 410-416. DOI: 10.1089/cbr.2020.4595.

[16] ZHANG M, XU S, SUN Z H, et al. Pathologic complete response after photodynamic therapy combined with dose-reduction chemoradiotherapy in elderly patient with severe obstruction esophageal carcinoma: a case report [J]. Photodiagnosis Photodyn Ther, 2023, 41: 103274. DOI: 10.1016/j.pdpdt.2023.103274.

[17] ZENG R F, LIU C, LI L B, et al. Clinical efficacy of HiPorfin photodynamic therapy for advanced obstructive esophageal cancer [J]. Technol Cancer Res Treat, 2020, 19: 1533033820930335. DOI: 10.1177/1533033820930335.

[18] ANANDAVADIVELAN P, LAGERGREN P. Cachexia in patients with oesophageal cancer [J]. Nat Rev Clin Oncol, 2016, 13 (3): 185-198. DOI: 10.1038/nrclinonc.2015.200.

(收稿日期: 2023-03-11; 修回日期: 2023-05-10)

(本文编辑: 贾萌萌)